

## Connecting element for reinforcing bars in concrete panels

**Publication number: EP0777015**

**Publication date:** 1997-06-04

**Inventor:** GAERLICH HERMANN DR (DE)

**Applicant:** HEILIT & WOERNER BAU AG (DE)

**Classification:**






- international: **E04C5/16**; E01B1/00; **E04C5/16**; E01B1/00; (IPC1-7): E01B2/00; E04C5/16

**- European:** E04C5/16B2

**Application number:** EP19960118699 19961121

**Priority number(s):** DE19952019122U 19951201

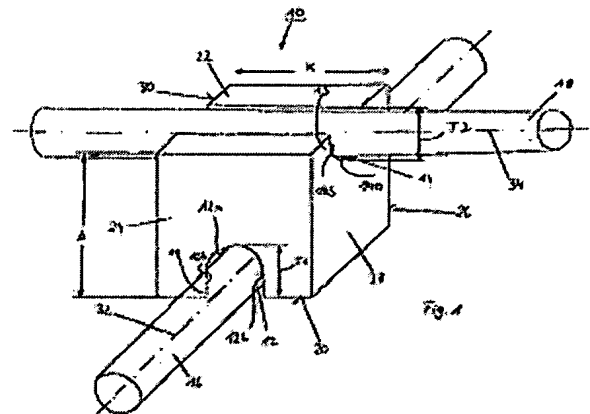
**Cited documents:**

 GB2041783  
 FR2511485  
 WO9319263  
 DE4309392  
 EP0534392  
 more >>

**Report a data error here**

## Abstract of EP0777015

The material of the connecting element(10), at least in the area between the push-in recesses (12,14), has a defined electrical resistance which corresponds to that of the material of the concrete base slab. The electrical resistance of the connecting element between the two reinforcing rods lies between 100 and 500 kOhms, and preferably between 200 and 400 kOhms. In outline the connecting element is at least approximately in the shape of a cube with an edge length(K) of between 50 and 80 mm., and preferably 60 mm.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 777 015 A1

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E01B 2/00, E04C 5/16

(21) Anmeldenummer: 96118699.6

(22) Anmeldetag: 21.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR NL SE

(30) Priorität: 01.12.1995 DE 29519122 U

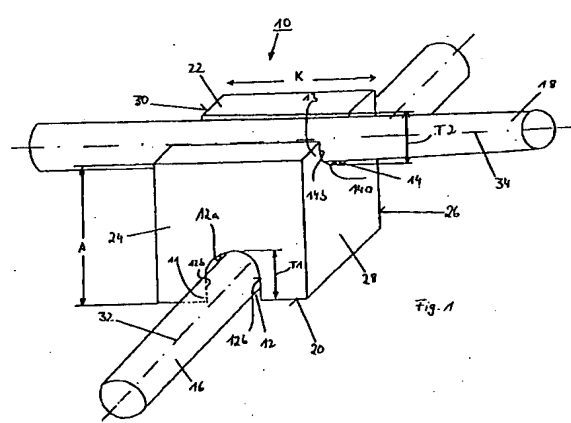
(71) Anmelder: Heilit & Woerner Bau-AG  
D-81677 München (DE)

(72) Erfinder: Gärlich, Hermann, Dr.  
39 175 Gerwisch (DE)

(74) Vertreter: Prechtel, Jörg, Dipl.-Phys. Dr. et al  
Patentanwälte  
H. Weickmann, Dr. K. Fincke  
F.A. Weickmann, B. Huber  
Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel, Dr. B. Böhm  
Postfach 86 08 20  
81635 München (DE)

## (54) Verbindungselement für Bewehrungsstäbe in Betonplatten

(57) Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement (10) zur Aufnahme zweier sich kreuzender Bewehrungsstäbe (16, 18) einer Betonplatte, insbesondere einer durchgehenden Betontragplatte eines Gleisoberbaus mit Aufsteckausnehmungen (12, 14) für jeden Bewehrungsstab (16, 18). Das Verbindungselement hält die Bewehrungsstäbe in definiertem Abstand voneinander, wobei das Material des Verbindungselements zwischen den Bewehrungsstäben einen definierten elektrischen Widerstand, vorzugsweise entsprechend dem Material der Tragplatte bzw. im Bereich zwischen 100 kΩ und 400 kΩ, aufweist. Dies verbessert die elektrischen Eigenschaften der Betontragplatte entscheidend.



EP 0 777 015 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verbindungselement zur Aufnahme wenigstens zweier sich kreuzender Bewehrungsstäbe einer Betonplatte, insbesondere einer durchgehenden Betontragplatte eines Gleisoberbaus, mit Aufsteckausnehmungen für jeden Bewehrungsstab.

Bei der Herstellung von Betontragplatten ist es bekannt, die Längs- und Querbewehrungsstäbe in ihren Kreuzungspunkten durch Aufstecken von Befestigungsklammern, durch Drahtumwicklung oder durch Schweißen miteinander zu verbinden. Bei diesen bekannten Verbindungselementen berühren sich die Quer- und Längsbewehrungsstäbe. Die Quer- und Längsbewehrungsstäbe sind hier somit in ihren Berührungspunkten elektrisch miteinander verbunden mit häufig unterschiedlichem, nur schlecht vorherbestimmbarem elektrischem Widerstand. Die von signaltechnischen Anlagen auf den Zug zu übertragenden Signale werden dadurch in schlecht vorherbestimmbare Weise relativ stark bedämpft, wodurch sich die Wirklängen reduzieren. Aus diesem Grund werden derzeit Isolierabschnitte mit einer Länge von ca. 40 Metern in dem Gleisoberbau angeordnet. Hierbei sind die Längsbewehrungsstäbe bis 400 mm unter dem Schienenfuß am Beginn und Ende des Isolierbereichs unterbrochen und damit elektrisch getrennt. Die so entstandenen Zwischenräume zwischen den einzelnen Abschnitten der Längsbewehrungsstäbe werden mittels mit Quetschmuffen an den Längsbewehrungsstäben befestigten Kohlefaserstoffen geschlossen, um die Stabilität der Längsbewehrungsstäbe und damit der gesamten Bewehrung nicht zu beeinträchtigen. Innerhalb der Isolierabschnitte werden ferner die Querbewehrungsstäbe mit Schrumpffolie umwickelt und somit gegenüber den Längsbewehrungsstäben elektrisch isoliert. Bei den vorstehend beschriebenen Isolierabschnitten lassen sich nach Fertigstellung des Gleisoberbaus außerhalb dieser Bereiche keine speziellen signaltechnischen Anlagen mehr anordnen. Ferner ist die Ausführung dieser Isolierabschnitte mit hohen Kosten verbunden.

Sind die Quer- und Längsbewehrungsstäbe punktverschweißt, erhält man zwar angenähert die gewünschte elektrische Isolierung zwischen den Quer- und Längsbewehrungsstäben. Diese Art der Verbindung ist jedoch bei Bewehrungsstäben meist nicht zugelassen, da sie nicht ausreichend stark ist. Des weiteren ist der schweißtechnische Aufwand sehr hoch.

Verbindungselemente aus Kunststoff zur Verbindung zweier sich kreuzender Bewehrungsstäbe sind an sich bekannt (DE-U-71 33 366; US-A-5 371 991; DE-A-43 09 392).

Demgegenüber liegt die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verbindungselement zur Aufnahme zweier sich kreuzender Bewehrungsstäbe einer Betonplatte, insbesondere einer durchgehenden Betontragplatte eines Gleisoberbaus, vorzusehen, mit welchem verbesserte elektrische Eigenschaften der Betonplatte erzielt

bar sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Material des Verbindungselements zumindest im Bereich zwischen den Aufsteckausnehmungen einen definierten elektrischen Widerstand aufweist. Der Quer- und der Längsbewehrungsstab werden daher an dem Kreuzungspunkt voneinander definiert elektrisch isoliert. Der spezifische elektrische Widerstand des Materials des Verbindungselements entspricht im wesentlichen dem des Materials der Betontragplatte, was den Vorteil eines gleichmäßigen elektrischen Verhaltens über den gesamten Tragplattenbereich hat. Bevorzugt liegt der elektrische Widerstand des Verbindungselements zwischen den beiden Bewehrungsstäben zwischen 100 k $\Omega$  und 500 k $\Omega$ , vorzugsweise zwischen 200 k $\Omega$  und 400 k $\Omega$ . Die problematischen Isolierabschnitte in der Tragplatte des Gleisoberbaus können entfallen. Bevorzugt ist das Verbindungselement aus Kunststoff gebildet.

Zur Verbindung der Quer- und Längsbewehrungsstäbe mit geringem Arbeitsaufwand, ggf. automatisiert, wird vorgeschlagen, daß die Aufsteckausnehmungen in einander gegenüberliegenden Seitenflächen ausmünden. Das jeweilige Verbindungselement läßt sich somit problemlos von oben auf einen zuvor verlegten Längsbewehrungsstab aufsetzen, und zwar entweder nur lose aufliegend oder bis zum Eingriff des Bewehrungsstabes in die zugeordnete Ausnehmung. Anschließend wird der Querbewehrungsstab ebenfalls von oben in die Aufsteckausnehmung des Verbindungselements eingesetzt und soweit nach unten gegen den Untergrund gedrückt, bis beide Bewehrungsstäbe in die Ausnehmungen einrücken bzw. bis auch der Querbewehrungsstab in seine Ausnehmung einrückt. Die hierbei auftretenden Reaktionskräfte werden unmittelbar in den Untergrund geleitet, was die Montage erleichtert.

Wenn der Umriß des Verbindungselements zumindest angenähert quaderförmig ist, können die Verbindungselemente aus Stangenprofilen hergestellt werden, welches lediglich entsprechend dem gewünschten Maß des Verbindungselements abgelängt werden muß. Ferner hat das Verbindungselement aufgrund dieser Quaderform nach dem Aufsetzen auf die Längsbewehrungsstäbe eine relativ stabile Lage. Ein weiterer Vorteil der Quaderform des Verbindungselements liegt darin, daß hierdurch die Möglichkeit gegeben ist, das Verbindungselement an die unterschiedlichen Durchmesser der Bewehrungsstäbe anzupassen. Werden nämlich Bewehrungsstäbe mit größeren Querschnittsdurchmessern verwendet, müssen die Aufsteckausnehmungen entsprechend tiefer in das Verbindungselement eingreifen, wobei aber stets gewährleistet sein muß, daß Material des Verbindungselements zwischen den Aufsteckausnehmungen vorhanden bleibt. In diesem Fall werden entsprechend lange Abschnitte des Stangenprofils verwendet.

Um sicherzustellen, daß die Aufsteckausnehmungen für die Längs- und die Querbewehrungsstäbe gleiche Längen aufweisen und somit die Längs- und

Querbewehrungsstäbe in den Ausnehmungen von dem gleichen Flächenbereich umschlossen werden, können die Seitenflächen, in denen die Ausnehmungen ausmünden, quadratisch und mit gleicher Kantenlänge ausgebildet sein.

Der Umriss des Verbindungselements kann angenähert würfelförmig sein und eine Kantenlänge von zwischen 50 und 80 mm, vorzugsweise etwa 60 mm aufweisen. Weiterhin wird vorgeschlagen, daß die in den Ausnehmungen eingesetzten beiden Bewehrungsstäbe einen Minimalmantelabstand aufweisen, der dem 0,6-fachen bis einfachen, vorzugsweise dem 0,625-fachen bis 0,65-fachen des Durchmessers des Querbewehrungsstabes entspricht. Bei der Verwendung solcher Verbindungselemente ist es nunmehr nur noch notwendig, an jedem dritten oder vierten Kreuzungspunkt eines Querbewehrungsstabes mit den Längsbewehrungsstäben, welche in einem Abstand von ca. 40 cm verlegt sind, ein Verbindungselement vorzusehen, da die vorstehenden Maße so gewählt sind, daß der Querbewehrungsstab beim Aufschütten von Beton im Bereich zwischen den Verbindungselementen nicht so weit durchgebogen wird, daß er einen Längsbewehrungsstab berührt. Auf diese Weise läßt sich die Anzahl der in einer Bewehrung verwendeten Verbindungselemente verringern, was die Herstellungskosten der gesamten Bewehrung reduziert.

Damit die Bewehrungsstäbe nicht durch zusätzliche Maßnahmen in den Ausnehmungen mit den Verbindungselementen fixiert werden müssen, was den Arbeitsaufwand erhöhen würde, kann wenigstens eine der Ausnehmungen als Rastausnehmung ausgeführt sein.

Um das Verbindungselement mit wenig Material und somit kostengünstig herstellen zu können, kann das Verbindungselement mit mindestens einer Schwächungsnut versehen sein, die parallel zur Längsrichtung eines in einer der Ausnehmung eingesetzten Bewehrungsstabes verläuft und in einer zur Längsrichtung parallelen Seitenfläche ausmündet, die zumindest angenähert senkrecht zu derjenigen Seitenfläche verläuft, in der die Ausnehmung ausmündet. Dieses Merkmal führt bei der Ausführungsform der Aufsteckausnehmung als Rastausnehmung zu einem Federeffekt des Verbindungselements im Einsteckbereich. Beim Einpressen in die Rastausnehmung weitet sich der Einsteckbereich aufgrund der Schwächungsnut elastisch auf. Die zum Einpressen aufzubringende Kraft läßt sich dabei weiter herabsetzen, wenn das Verbindungselement mit jeweils zwei Schwächungsnuten pro Ausnehmung versehen ist. Dies führt zu einer weiteren Materialersparnis. Diese Lösung ist unabhängig von der den definierten elektrischen Widerstand betreffenden eingangs ausgeführten Lösung, ebenso wie die nachfolgend angegebene Lösung.

Alternativ wird zur Verbindung von Verbindungselement und Bewehrungsstäben vorgeschlagen, daß das Verbindungselement zumindest im Bereich der Ausnehmungen schmelzbares Material, vorzugsweise Thermo-

plastkunststoff-Material, aufweist, welches durch kurzzeitiges Erhitzen, vorzugsweise ohmsches Erhitzen, des jeweiligen in die Ausnehmung eingesetzten Bewehrungsstabes aufschmelzbar ist. Hierbei wird ein elektrischer Strom durch den in der Ausnehmung aufgenommenen Bewehrungsstababschnitt geführt, wenn auch eine Erhitzung des Abschnitts beispielsweise durch einen Gasbrenner möglich ist. Damit das Verbindungselement im Bereich der Ausnehmungen aufschmilzt, muß es zumindest dort schmelzbares Material aufweisen. Es ist jedoch auch denkbar, das ganze Verbindungselement aus diesem schmelzbaren Material herzustellen.

Es wird vorgeschlagen, daß ein schmelzbares Material verwendet wird, welches bei einem im eingesetzten Bewehrungsstab fließenden elektrischen Strom im Bereich zwischen 300 und 500 A aufschmelzbar ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Bewehrung für eine Betonplatte, insbesondere für eine durchgehende Betontragplatte eines Gleisoberbaus, welche wenigstens einen Längs- und einen Querbewehrungsstab umfaßt, wobei die Bewehrungsstäbe orthogonal zueinander verlaufen sowie ein erfindungsgemäßes Verbindungselement, welches den Längs- und den Querbewehrungsstab in dem Kreuzungspunkt miteinander verbindet. Der Längs- und der Querbewehrungsstab sind dabei in die Ausnehmungen des erfindungsgemäßen Verbindungselements eingesetzt und durch dieses voneinander isoliert.

Ferner richtet sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung einer Bewehrung für eine Betonplatte, insbesondere für eine durchgehende Betontragplatte eines Gleisoberbaus. Hierbei wird das erfindungsgemäße Verbindungselement auf den zuvor verlegten Längsbewehrungsstab aufgesetzt, und zwar lose aufliegend oder bis zum Eingriff des Bewehrungselements in die zugeordnete Ausnehmung. Anschließend wird der Querbewehrungsstab von oben in die freie Aufsteckausnehmung eingesetzt und soweit nach unten gegen den Untergrund gedrückt, bis beide Bewehrungen in die Ausnehmungen einrücken bzw. bis auch der Querbewehrungsstab in seine Ausnehmung einrückt. Nachfolgend kann durch Erhitzen des jeweiligen in die Aufsteckausnehmungen eingesetzten Stababschnittes das Verbindungselement mit den Bewehrungsstäben verschmolzen werden. Durch das Verschmelzen wird die endgültige Relativ-Lage der beiden miteinander über das Verbindungselement verbundenen Bewehrungsstäbe zuverlässig und in einfacher Weise fixiert. Nach diesem Schritt sind keine weiteren Schritte mehr vorzunehmen.

Die Erfindung wird im folgenden an bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Verbindungselements mit eingesetzten Bewehrungsstäben;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verbindungselements mit eingesetzten Bewehrungsstäben, und

Figur 3 das Verbindungselement aus Figur 1, wobei an einem der Bewehrungsstäbe schematisch dargestellt ein Strom anliegt.

In Figur 1 ist ein Verbindungselement aus Thermoplastkunststoff-Material ganz allgemein mit 10 bezeichnet. Das Verbindungselement 10 weist zwei Aufsteckausnehmungen 12, 14 auf, in welche Bewehrungsstäbe 16, 18 - ein Längsbewehrungsstab 16 und ein Querbewehrungsstab 18 - eingesetzt sind.

Das Verbindungselement 10 ist würfelförmig und hat eine Kantenlänge K von etwa 60 mm. Das Verbindungselement 10 kann jedoch auch quaderförmig sein, wobei es dann zwei quadratische, sich gegenüberliegende Seitenflächen mit gleichen Kantenlängen aufweisen sollte.

In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform sind die Aufsteckausnehmungen 12, 14 in zwei sich gegenüberliegenden Seitenflächen 20, 22 des Verbindungselements 10 ausgebildet, die die jeweilige Seitenfläche 20, 22 mittig durchsetzen. Die Aufsteckausnehmung 12 mündet in den Seitenflächen 24, 26 und die Aufsteckausnehmung 14 in den Seitenflächen 28, 30 des Verbindungselements 10 aus, so daß sich die Längsachse 32 des in die Aufsteckausnehmung 12 eingesetzten Längsbewehrungsstabes 16 und die Längsachse 34 des in die Aufsteckausnehmung 14 eingesetzten Querbewehrungsstabes 18 als windschiefe Geraden im rechten Winkel kreuzen. Die Bewehrungsstäbe 16, 18 weisen hierbei einen Mantelabstand von wenigstens 10 mm auf.

Der jeweilige Boden 12a, 14a der Aufsteckausnehmungen 12, 14 hat zur flächigen Anlage am Stabumfang die Form eines halben Hohlzylinders. An den jeweiligen Boden 12a, 14a schließen sich zueinander parallele Wandflächen 12b, 14b tangential an, die senkrecht in die jeweilige Seitenfläche 20 bzw. 22 ausmünden und je einen Aufsteckbereich 11, 13 bilden. Die Aufsteckausnehmung 12 für den Längsbewehrungsstab 16 ist in ihrem Aufsteckbereich 11 etwa 22 bis 23 mm breit, bei einem Durchmesser des Längsbewehrungsstabes 16 von 20 mm. Die Aufsteckausnehmung 14 für den Querbewehrungsstab 18 ist in ihrem Aufsteckbereich 13 etwa 17 bis 18 mm breit, bei einem Durchmesser des Querbewehrungsstabes 18 von 16 mm. Die Tiefen T1, T2 der Aufsteckausnehmungen 12, 14 entsprechen dabei wenigstens den Durchmessern der jeweiligen Bewehrungsstäbe 16, 18, so daß diese nicht über die Seitenflächen 20, 22 überstehen. Die Summe der Tiefen T1, T2 der Aufsteckausnehmungen 12, 14 muß jedoch in jedem Fall kleiner als der gegenseitige Abstand A der Seitenflächen 20, 22 sein, so daß zwischen den in den Aufsteckausnehmungen 12, 14 eingesetzten Bewehrungsstäben 16, 18 noch Material

des Verbindungselements 10 vorhanden ist, welches die Bewehrungsstäbe 16, 18 voneinander elektrisch isoliert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist A gleich der Kantenlänge K.

Längs- 16 und Querbewehrungsstab 18 werden mit Hilfe des Verbindungselements 10 wie folgt verbunden: Das Verbindungselement 10 wird von oben auf den zuvor verlegten Längsbewehrungsstab 16 aufgesetzt, und zwar entweder nur lose aufliegend oder bis zum Eingriff des Längsbewehrungsstabes 16 in die zugeordnete Ausnehmung 12. Anschließend wird der Querbewehrungsstab 18 ebenfalls von oben in die Aufsteckausnehmung 14 des Verbindungselements 10 eingesetzt und soweit nach unten gegen den Untergrund gedrückt, bis beide Bewehrungsstäbe 16, 18 in die Ausnehmungen 12, 14 einrücken, bzw. bis auch der Querbewehrungsstab 18 in seine Ausnehmung 14 einrückt.

Zur bleibenden Fixierung der eingesetzten Bewehrungsstäbe 16, 18 in den Ausnehmungen 12, 14 wird der Abschnitt des jeweiligen Bewehrungsstabes 16, 18, der in der Aufsteckausnehmung 12 bzw. 14 aufgenommen ist, kurzzeitig erhitzt, wie in Fig. 2 schematisch dargestellt. Hierzu wird ein elektrischer Strom im Bereich zwischen 300 und 500 A durch den jeweiligen Abschnitt des Bewehrungsstabes 16, 18 geleitet. Der an den jeweiligen Bewehrungsstab 16, 18 angrenzende Materialbereich der Aufsteckausnehmung 12, 14 schmilzt dabei auf und verbindet sich beim Abkühlen, vor allem durch formschlüssige, wenigstens teilweise Ummantelung des Bewehrungsstabes 16, 18, dauerhaft mit dem Bewehrungsstab 16, 18.

An dieser Stelle sei ergänzend erwähnt, daß es für diese Art der Verbindung auch ausreicht, wenn lediglich der an die Bewehrungsstäbe 16, 18 angrenzende, den Boden 12a, 14a und die Wandflächen 12b, 14b aufweisende Materialbereich des Verbindungselements 10 aus Thermoplastkunststoff-Material besteht.

Zur Herstellung des Verbindungselements 10 kann Spritzguß-Stangenprofil mit quadratischem Querschnitt aus Thermoplastkunststoff-Material verwendet werden. Das Stangenmaterial wird auf die benötigte Länge abgelängt, d. h. auf den gewünschten gegenseitigen Abstand A zwischen den Seitenflächen 20 und 22, in welchen die Ausnehmungen 12, 14 ausgebildet werden. Das Verbindungselement 10 läßt sich somit an die unterschiedlichen Durchmesser der Bewehrungsstäbe 16, 18 anpassen. Werden nämlich Bewehrungsstäbe mit größeren Durchmessern verwendet, müssen die Aufsteckausnehmungen entsprechend tiefer in das Verbindungselement eingreifen. Da stets gewährleistet sein muß, daß Material des Verbindungselements zwischen den Aufsteckausnehmungen vorhanden bleibt, sind dann Verbindungselemente mit größerer Länge vom Stangenmaterial abzuschneiden. Anschließend werden die Ausnehmungen 12, 14 mittig in die quadratischen Seitenflächen 20, 22 eingefräst, und zwar so, daß sich die Längsachsen 32, 34 der später in sie eingesetzten Bewehrungsstäbe 16, 18 als windschiefe Geraden, im rechten Winkel kreuzen.

In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbindungselements dargestellt. Die Teile, welche mit Teilen des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels übereinstimmen, sind mit den gleichen Bezugszeichen zuzüglich 100 versehen und werden nicht näher erläutert.

Die Aufsteckausnehmungen 112, 114 sind bei dieser Ausführungsform angenähert hohlzylinderförmig ausgebildet, wobei zusätzlich ein Einsteckbereich 136, 138 vorhanden ist, dessen Breite B1, B2 mit etwa 2 mm kleiner ist als der Durchmesser D1, D2 mit etwa 18 mm des jeweiligen die Aufsteckausnehmungen 112, 114 bildenden Hohlzylinders. Die Durchmesser der eingesetzten Bewehrungsstäbe entsprechen denen des ersten Ausführungsbeispiels.

In dem Verbindungselement 110 sind vier Schwächungsnuten 140, 142, 144, 146 ausgebildet. Jeweils zwei der Schwächungsnuten 140, 142 bzw. 144, 146 sind einer Aufsteckausnehmung 112 bzw. 114 zugeordnet. Die Schwächungsnuten 140, 142 verlaufen dabei parallel zur Längsachse 132 des in die Ausnehmung 112 eingesetzten Bewehrungsstabes 116 und münden in der zur Längsachse 132 parallelen Seitenflächen 128 bzw. 130 aus. Die Schwächungsnuten 144, 146 verlaufen parallel zur Längsachse 134 des in die Ausnehmung 114 eingesetzten Bewehrungsstabes 118 und münden in die zur Längsachse 134 parallelen Seitenflächen 124 bzw. 126 aus. Diese den Aufsteckausnehmungen 112, 114 benachbarten Schwächungsnuten 140, 142 bzw. 144, 146 dienen dazu, daß sich die Aufsteckausnehmungen 112, 114 elastisch aufweiten, wenn die Bewehrungsstäbe 116, 118 eingepreßt werden.

Die Verbindung von Längsbewehrungsstab 116 und Querbewehrungsstab 114 mit Hilfe des Verbindungselements 110 erfolgt auf die gleiche Art und Weise wie bereits vorstehend mit Bezug auf das erste Ausführungsbeispiel beschrieben wurde. Die zum Einpressen der Bewehrungsstäbe 116, 118 in die Rastausnehmungen 112, 114 aufzubringende Kraft ist jedoch größer als die bei dem ersten Ausführungsbeispiel aufzubringende Kraft.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 bedarf es keiner zusätzlichen Maßnahmen zur Fixierung der Bewehrungsstäbe 116, 118 in den Ausnehmungen, da die Bewehrungsstäbe 116, 118 durch die als Rastausnehmung 112, 114 ausgebildeten Ausnehmungen 112, 114 ausreichend gehalten sind. Es ist jedoch trotzdem möglich, die Bewehrungsstäbe 116, 118 entsprechend dem bei dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Verfahren durch Stromverschmelzung mit dem Verbindungselement 110 zu verbinden.

Die Herstellung des Verbindungselements 110 erfolgt gemäß jener der ersten Ausführungsform, wobei jedoch zusätzlich entweder beim Spritzgießen des Profilmaterials oder beim Ausfräsen die Schwächungsnuten 140, 142, 144, 146 ausgebildet werden.

Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement 10 zur Aufnahme zweier sich kreuzender Bewehrungsstäbe 16, 18 einer Betonplatte, insbesondere einer

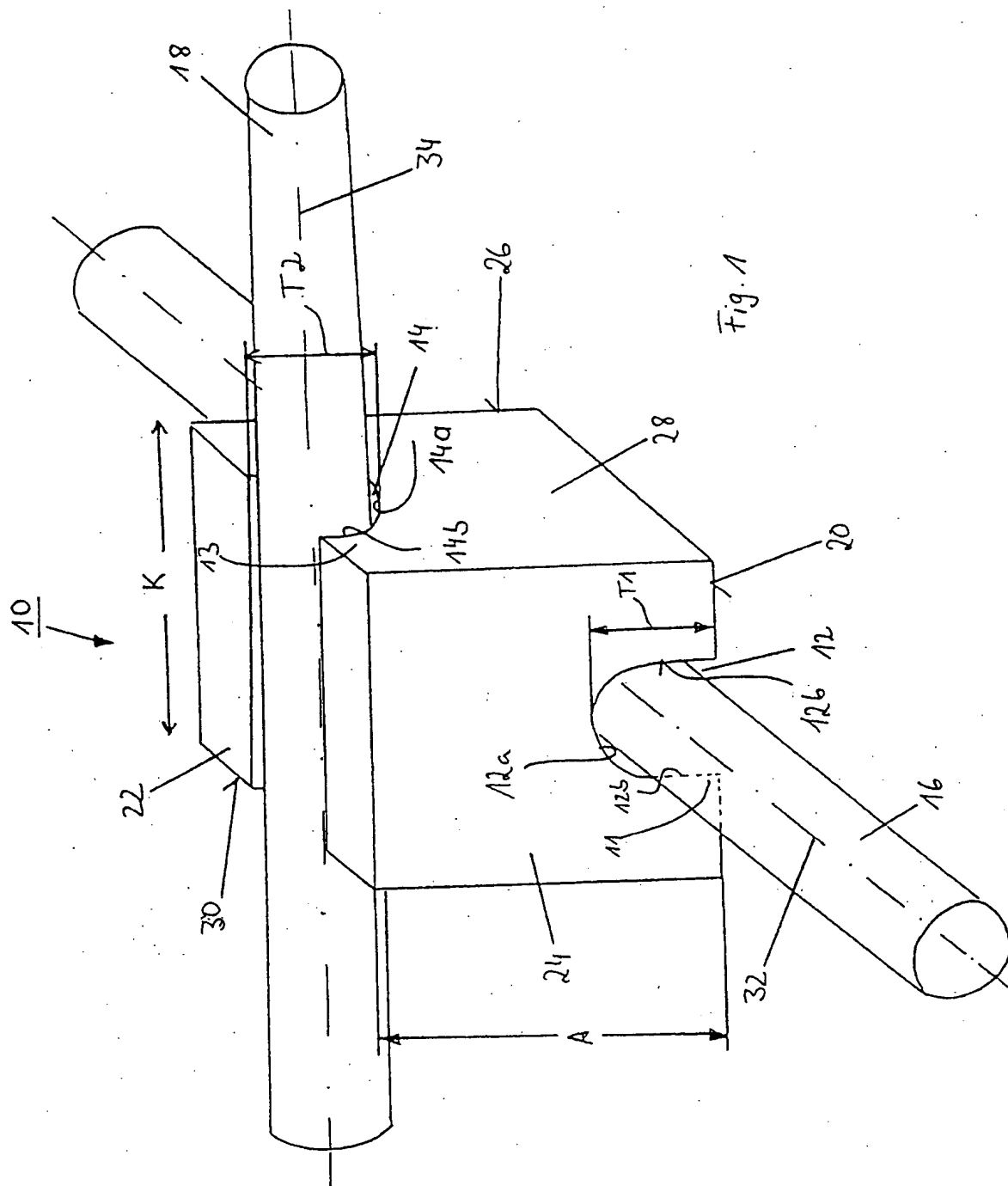
durchgehenden Betontragplatte eines Gleisoberbaus mit Aufsteckausnehmungen 12, 14 für jeden Bewehrungsstab 16, 18. Das Verbindungselement hält die Bewehrungsstäbe in definiertem Abstand voneinander, wobei das Material des Verbindungselements zwischen den Bewehrungsstäben einen definierten elektrischen Widerstand, vorzugsweise entsprechend dem Material der Tragplatte bzw. im Bereich zwischen 100 k $\Omega$  und 400 k $\Omega$ , aufweist. Dies verbessert die elektrischen Eigenschaften der Betontragplatte entscheidend.

#### Patentansprüche

1. Verbindungselement zur Aufnahme wenigstens zweier sich kreuzender Bewehrungsstäbe (16, 18) einer Betonplatte, insbesondere einer durchgehenden Betontragplatte eines Gleisoberbaus, mit Aufsteckausnehmungen (12, 14) für jeden Bewehrungsstab, die in unterschiedlichen Seitenflächen (24, 26; 28, 30) des Verbindungselements (10) ausmünden und gesondert voneinander ausgebildet sind, so daß das Material des Verbindungselements (10) zwischen den Ausnehmungen (12, 14) die Bewehrungsstäbe (16, 18) voneinander trennt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material des Verbindungselements (10) zumindest im Bereich zwischen den Aufsteckausnehmungen (12, 14) einen definierten elektrischen Widerstand aufweist, der im wesentlichen dem des Materials der Betontragplatte entspricht.
2. Verbindungselement zur Aufnahme wenigstens zweier sich kreuzender Bewehrungsstäbe (16, 18) einer Betonplatte, insbesondere einer durchgehenden Betontragplatte eines Gleisoberbaus, mit Aufsteckausnehmungen (12, 14) für jeden Bewehrungsstab, die in unterschiedlichen Seitenflächen (24, 26; 28, 30) des Verbindungselements (10) ausmünden und gesondert voneinander ausgebildet sind, so daß das Material des Verbindungselements (10) zwischen den Ausnehmungen (12, 14) die Bewehrungsstäbe (16, 18) voneinander trennt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material des Verbindungselements (10) zumindest im Bereich zwischen den Aufsteckausnehmungen (12, 14) einen definierten elektrischen Widerstand aufweist, und daß der elektrische Widerstand des Verbindungselements zwischen den beiden Bewehrungsstäben zwischen 100 k $\Omega$  und 500 k $\Omega$ , vorzugsweise zwischen 200 k $\Omega$  und 400 k $\Omega$  liegt.
3. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umriß des Verbindungselements zumindest angenähert würfelförmig ist mit einer Kantenlänge (K) von zwischen 50 und 80 mm, vorzugsweise etwa 60 mm.

4. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Ausnehmungen eingesetzten beiden Bewehrungsstäbe einen Minimal-Mantelabstand aufweisen, der dem 0,6-fachen bis einfachen, vorzugsweise dem 0,625-fachen bis 0,65-fachen des Durchmessers des Querbewehrungsstabes entspricht. 5
5. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (10) mit wenigstens einer Schwächungsnut versehen ist, die parallel zur Längsrichtung (132, 134) eines in einer der Ausnehmungen (112, 114) eingesetzten Bewehrungsstabs (116, 118) verläuft und in einer zur Längsrichtung (132, 134) parallelen Seitenfläche (128, 130, 124, 126) ausmündet, die zumindest angenähert senkrecht zu derjenigen Seitenfläche verläuft, in der die Ausnehmung ausmündet. 10 15 20
6. Verbindungselement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (110) mit jeweils zwei Schwächungsnuten pro Ausnehmung (112, 114) versehen ist. 25
7. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (10) zumindest im Bereich der Ausnehmungen (12, 14) schmelzbares Material, vorzugsweise Thermoplastkunststoff-Material aufweist, welches durch kurzzeitiges Erhitzen, vorzugsweise ohmsches Erhitzen, des jeweiligen in die Ausnehmung (12, 14) eingesetzten Bewehrungsstabs (16, 18) aufschmelzbar ist. 30 35
8. Verbindungselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das schmelzbare Material bei einem im eingesetzten Bewehrungsstab (16, 18) fließenden elektrischen Strom im Bereich zwischen 300 und 500 A aufschmelzbar ist. 40
9. Bewehrung für eine Betonplatte, insbesondere für eine durchgehende Betontragplatte eines Gleisoberbaus, umfassend wenigstens einen Längs- (16) und einen Querbewehrungsstab (18), welche orthogonal zueinander verlaufen, sowie ein Verbindungselement (10) vorzugsweise gemäß den Ansprüchen 1-8, wobei der Längs- (16) und der Querbewehrungsstab (18) an ihrem Kreuzungspunkt das Verbindungselement (10) aufweisen, in dessen Ausnehmungen (12, 14) sie eingesetzt sind, und welches die Bewehrungsstäbe mit definiertem elektrischem Widerstand voneinander elektrisch isoliert. 45 50 55
10. Verfahren zur Herstellung einer Bewehrung für eine

Betonplatte, insbesondere für eine durchgehende Betontragplatte eines Gleisoberbaus, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbindungselement (10) gemäß den Ansprüchen 1-8 auf einen zuvor verlegten Längsbewehrungsstab (16) aufgesetzt wird, und zwar lose aufliegend oder bis zum Eingriff des Längsbewehrungsstabes (16) in die zugeordnete Aufsteckausnehmung (12), daß der Querbewehrungsstab (18) von oben in die Aufsteckausnehmung (14) eingesetzt und soweit gegen den Untergrund gedrückt wird, bis bei Bewehrungsstäben (16, 18) in die Aufsteckausnehmungen einrücken bzw. auch der Querbewehrungsstab (18) in seine Aufsteckausnehmung (14) einrückt, und daß die Bewehrungsstäbe (16, 18) dann mit dem Verbindungselement (10) verschmolzen werden.





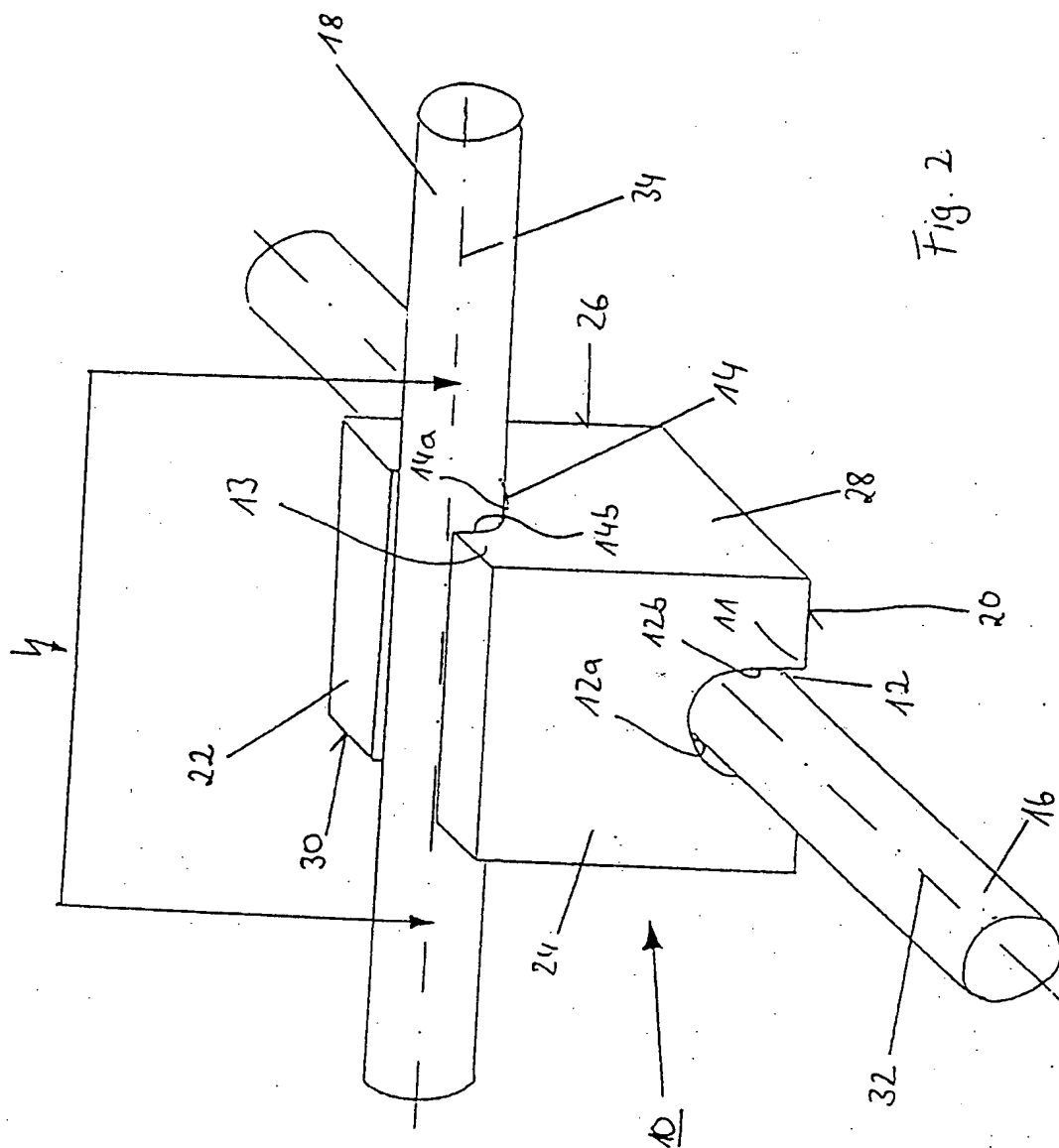
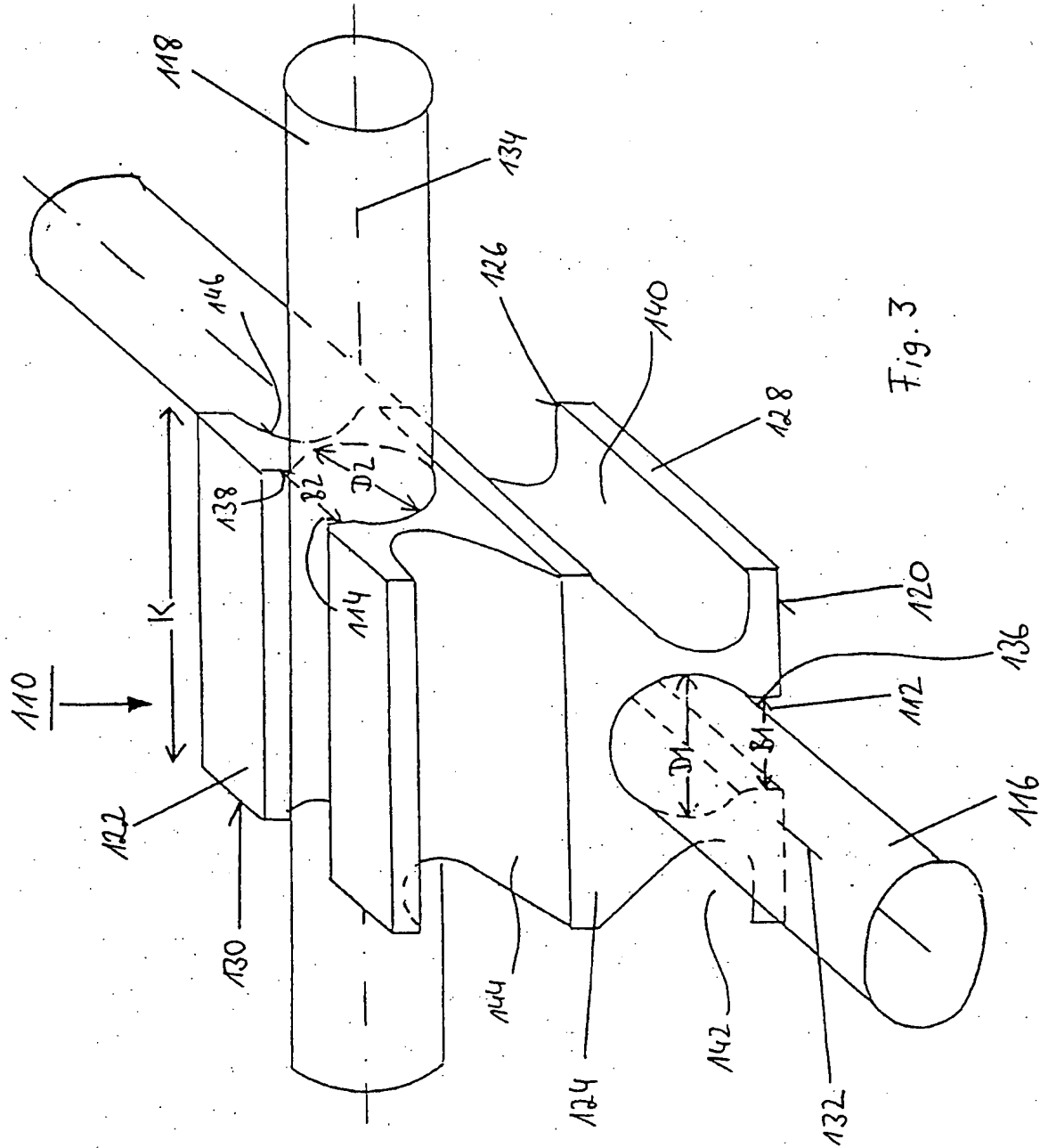


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 8699

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB 2 041 783 A (SUMITOMO METAL) * Seite 2, Zeile 22 - Seite 2, Zeile 27 * * Seite 2, Zeile 33 - Seite 2, Zeile 41 * * Abbildungen 1,2 *	1,9	E01B2/00 E04C5/16
A	FR 2 511 485 A (ELECTRICITÉ DE FRANCE) * Seite 2, Zeile 15 - Seite 2, Zeile 26 * * Seite 5, Zeile 7 - Seite 5, Zeile 14 * * Seite 6, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 24 * * Ansprüche 1-4; Abbildung 3 *	1,2,9	
A,P	DATABASE WPI Week 9636 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 96-358946 XP002025293 & JP 08 170 433 A (HAZAMA GUMI JAPAN ATOMIC ENERGY RES, KOBE STEEL) , 2.Juli 1996 * Zusammenfassung *	1,9	
A	WO 93 19263 A (BACHMANN AG) * Seite 6, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 27 * * Abbildungen 2-7 *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) E01B E04C
A,D	DE 43 09 392 A (HEILIT + WOERNER BAU-AG) * Spalte 13, Zeile 42 - Spalte 13, Zeile 60 * * Abbildungen 7,8 *	1	
A	EP 0 534 392 A (ORONZIO DE NORA )		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 1997	
		Prüfer Hendrickx, X	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer  anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : mündliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder  nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus andern Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes  Dokument</p>			

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)